

ООО «НТЦ ЭКОФИЗПРИБОР»

ОКПД-2 26.51.66.190

**БЕСКОНТАКТНЫЕ ПОЗИЦИОННЫЕ УРОВНЕМЕРЫ  
БПУ-1КМ**

(с блоком БОИ-3 или БОИ-7 и кассетой СН-1)

**Руководство по эксплуатации**

**КЗРС.407729.008 РЭ**

Москва, 2025 г.

## Содержание

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                     | 3  |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....                   | 4  |
| 1.1 Назначение .....                               | 4  |
| 1.2 Технические характеристики .....               | 5  |
| 1.3 Состав изделия .....                           | 8  |
| 1.4 Устройство и работа .....                      | 9  |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....                 | 12 |
| 2.1 Меры безопасности.....                         | 12 |
| 2.2 Подготовка изделия к использованию .....       | 12 |
| 2.3 Описание передней панели БОИ .....             | 19 |
| 2.4 Настройка параметров и режимов уровнемера..... | 20 |
| 2.5 Сигнализация уровня .....                      | 23 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                   | 24 |
| 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....                             | 24 |
| 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....        | 24 |
| 6 УТИЛИЗАЦИЯ.....                                  | 25 |
| 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....                      | 25 |
| Приложение А .....                                 | 26 |
| Схема соединений блоков уровнемера .....           | 26 |
| Лист регистрации изменений .....                   | 28 |

[illegible]

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту «РЭ») предназначено для ознакомления потребителя с принципом действия, правилами обращения, технического обслуживания и эксплуатации бесконтактных позиционных уровнемеров БПУ-1КМ-ХХ (далее по тексту «уровнемеры»).

Уровнемеры соответствует требованиям п.13 СанПиН 2.6.4115-25 и освобождается от контроля по п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 после оформления пользователем соответствующего санитарно-эпидемиологического заключения.

Уровнемеры имеют шесть модификаций, которые отличаются типом используемого блока детектирования и блока обработки информации.

### Модификации с блоком БОИ-3:

- **Модификация 9** с блоком детектирования БД-6-3 КЗРС.329000.006-03  
Обозначение – БПУ-1КМ-26  
КЗРС.407729.008-26.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-26.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 10** с блоком детектирования БД-6-3Д КЗРС.329000.006-23  
Обозначение – БПУ-1КМ-27  
КЗРС.407729.008-27.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-27.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 11** с блоком детектирования БД-7-3 КЗРС.329000.007-03  
Обозначение – БПУ-1КМ-28  
КЗРС.407729.008-28.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-28.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 12** с блоком детектирования БД-7-3Д КЗРС.329000.007-23  
Обозначение – БПУ-1КМ-29  
КЗРС.407729.008-29.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-29.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;  
Модификации с блоком БОИ-7:
- **Модификация 17** с блоком детектирования БД-7-3 КЗРС.329000.007-03  
Обозначение – БПУ-1КМ-34  
КЗРС.407729.008-34.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-34.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;
- **Модификация 18** с блоком детектирования БД-7-3Д КЗРС.329000.007-23  
Обозначение – БПУ-1КМ-35  
КЗРС.407729.008-35.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22  
КЗРС.407729.008-35.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152.

В модификациях 11, 12, 17 и 18 блоки детектирования имеют взрывобезопасный уровень защиты, вид защиты – «взрывонепроницаемая оболочка», Ех-маркировка - PB Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb.

Все блоки детектирования имеют степень защиты от внешних воздействий IP-65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

|        |                |             |         |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|----------------|-------------|---------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инв. № | Подпись и дата | Взамен      | Инв. №  | Подпись и дата | <p>КЗРС.407729.008-28.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22<br/>КЗРС.407729.008-28.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Модификация 12</b> с блоком детектирования БД-7-ЗД КЗРС.329000.007-23<br/>Обозначение – БПУ-1КМ-29<br/>КЗРС.407729.008-29.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22<br/>КЗРС.407729.008-29.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;<br/>Модификации с блоком БОИ-7:</li> <li>• <b>Модификация 17</b> с блоком детектирования БД-7-З КЗРС.329000.007-03<br/>Обозначение – БПУ-1КМ-34<br/>КЗРС.407729.008-34.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22<br/>КЗРС.407729.008-34.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152;</li> <li>• <b>Модификация 18</b> с блоком детектирования БД-7-ЗД КЗРС.329000.007-23<br/>Обозначение – БПУ-1КМ-35<br/>КЗРС.407729.008-35.01 – для комплекта с ОСГИ Na-22<br/>КЗРС.407729.008-35.02 – для комплекта с ОСГИ Eu-152.</li> </ul> <p>В модификациях 11, 12, 17 и 18 блоки детектирования имеют взрывобезопасный уровень защиты, вид защиты – «взрывонепроницаемая оболочка», Ех-маркировка - РВ Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb.</p> <p>Все блоки детектирования имеют степень защиты от внешних воздействий IP-65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).</p> |
|        |                |             |         |                | <p>КЗРС.407729.008 РЭ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Изм.   | Лист           | № документа | Подпись | Дата           | Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|        |                |             |         |                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |





**Примечание** – Режим токового выхода в БОИ-3 предоставляется в качестве дополнительной опции.

1.2.6 Время установления рабочего режима уровнемеров после его включения, мин, не более ..... 10

1.2.7 Потребляемая мощность, Вт, не более ..... 10

1.2.8 Режим работы уровнемеров ..... круглосуточный

1.2.9 Длина кабеля ( $\varnothing$  от 0,35 до 2,5 мм<sup>2</sup>), соединяющего блок детектирования с блоком обработки информации, при которой уровнемеры сохраняют работоспособность, м, не более ..... 500

1.2.10 Питание уровнемеров, в состав которых входит блок обработки информации БОИ-3, осуществляется:

- с использованием блока питания БП-2 от сети переменного тока с действующим значением напряжения, В ..... 85 - 264 и входной частотой, Гц ..... 47 - 63
- с использованием блока питания БП-2 от сети постоянного тока с входным напряжением, В ..... 120 - 370
- от нестабилизированной сети постоянного тока с заземленным отрицательным полюсом напряжением, В ..... 15 - 30

Питание уровнемеров, в состав которых входит блок обработки информации БОИ-7, осуществляется от сети постоянного или переменного (50 Гц) тока:

- для постоянного тока напряжением, В ..... 20 - 60
- для переменного тока напряжением, В ..... 20 - 48

1.2.11 Диапазон температур окружающей среды, при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу:

- для блока детектирования, °С ..... от - 40 до + 70
- для блока обработки информации и блока питания, °С ..... от 0 до + 50

1.2.12 Относительная влажность воздуха (для температуры окружающей среды 35°С), при которой уровнемеры обеспечивают нормальную работу, %, не более ..... 95

1.2.13 Амплитуда смещения при воздействии вибрации с частотой от 10 до 55 Гц, мм, не более ..... 0,15

1.2.14 Корпуса блоков входящих в состав уровнемеров имеют степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013):

- Блок детектирования БД-6-3, БД-6-3Д ..... IP-65
- Блок детектирования БД-7-3, БД-7-3Д ..... IP-65
- Блок обработки информации БОИ-3 ..... IP-54
- Блок обработки информации БОИ-7 ..... IP-65
- Блок питания БП-2 (зависит от модификации) ..... IP-54 или IP-65

|       |                |       |                |       |                |
|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|
| Име.№ | Подпись и дата | Име.№ | Подпись и дата | Име.№ | Подпись и дата |
| Име.№ | Подпись и дата | Име.№ | Подпись и дата | Име.№ | Подпись и дата |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

**КЗРС.407729.008 РЭ**

1.2.15 Входящие в состав уровнемеров блоки взрывозащищённого исполнения имеют уровень и вид взрывозащиты:

- Блоки детектирования БД-7 ..... PB Ex db I Mb / 1Ex db IIC T6 Gb
- Блок обработки информации БОИ-7 ..... PB Ex d I Mb / 1Ex d IIC T6 Gb

1.2.16 Габаритные размеры блоков и узлов уровнемера, мм, не более:

- Блок детектирования БД-6-3:  
диаметр ..... 68  
длина ..... 326
- Блок детектирования БД-6-3Д:  
диаметр ..... 68  
длина ..... 496
- Блок детектирования БД-7-3:  
диаметр кожуха ..... 64  
диаметр вводного устройства ..... 95  
длина ..... 356  
длина кабельного ввода ..... 67
- Блок детектирования БД-7-3Д:  
диаметр кожуха ..... 64  
диаметр вводного устройства ..... 95  
длина ..... 530  
длина кабельного ввода ..... 67
- Блок обработки информации БОИ-3 ..... 175x136x65
- Блок обработки информации БОИ-7 ..... 270x150x70
- Блок питания БП-2 ..... 115x115x65
- Кассеты СН-1, СН-2:  
диаметр ..... 140  
длина ..... 78

1.2.17 Масса входящих в состав уровнемера блоков, кг, не более:

- Блок детектирования БД-6-3 ..... 3,4
- Блок детектирования БД-6-3Д ..... 5,1
- Блок детектирования БД-7-3 ..... 5,7
- Блок детектирования БД-7-3Д ..... 7,5
- Блок обработки информации БОИ-3 ..... 1,1
- Блок обработки информации БОИ-7 ..... 6,4
- Блок питания БП-2 ..... 0,6
- Кассета СН-1 ..... 9,2  
с транспортной заглушкой ..... 18,4
- Кассета СН-2 ..... 8,2  
с транспортной заглушкой ..... 16,4

1.2.18 Параметры надёжности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 20000
- средний срок службы, лет, не менее ..... 8

|        |                |             |         |                |                    |  |  |  |  |      |
|--------|----------------|-------------|---------|----------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № | Подпись и дата | Взамен      | Инв. №  | Подпись и дата | КЗРС.407729.008 РЭ |  |  |  |  | Лист |
|        |                |             |         |                |                    |  |  |  |  | 7    |
| Изм.   | Лист           | № документа | Подпись | Дата           |                    |  |  |  |  |      |

### 1.3 Состав изделия

Комплектность уровнемеров приведена в таблице 1.

Таблица 1.

| Наименование                              | Обозначение                     | БПУ-1КМ- |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------|---------------------------------|----------|----|----|----|----|----|
|                                           |                                 | 26       | 27 | 28 | 29 | 34 | 35 |
| Блок детектирования БД-6-3                | КЗРС.329000.006-03              | •        |    |    |    |    |    |
| Блок детектирования БД-6-3Д               | КЗРС.329000.006-23              |          | •  |    |    |    |    |
| Блок детектирования БД-7-3                | КЗРС.329000.007-03              |          |    | •  |    | •  |    |
| Блок детектирования БД-7-3Д               | КЗРС.329000.007-23              |          |    |    | •  |    | •  |
| Блок БОИ-3                                | КЗРС.843809.005                 | •        | •  | •  | •  |    |    |
| Блок БОИ-7                                | КЗРС.843809.007                 |          |    |    |    | •  | •  |
| Блок питания БП-2                         | КЗРС.460423.010                 | •        | •  | •  | •  |    |    |
| Кассета СН-1                              | КЗРС.180000.002 <sup>1</sup>    | •        | •  | •  | •  | •  | •  |
| Кассета СН-2                              | КЗРС.180000.003 <sup>1</sup>    | •        | •  | •  | •  | •  | •  |
| Устройство крепления уровнемера           |                                 | •        | •  | •  | •  | •  | •  |
| Руководство по эксплуатации на БПУ-1КМ-ХХ | КЗРС.407729.008 РЭ              | •        | •  | •  | •  | •  | •  |
| Паспорт на БПУ-1КМ-ХХ                     | КЗРС.407729.008 ПС <sup>2</sup> | •        | •  | •  | •  | •  | •  |
| Паспорт на радионуклидный источник        |                                 | •        | •  | •  | •  | •  | •  |

#### Примечания:

1 В комплект поставки входит одна из кассет с излучателем - Na-22 или Eu-152 из набора ОСГИ (по ТУ 7018-012-23102128-2015, ТУ 27.90.11-002-2302128-2017 или АЖНС.418234.001 ТУ). Активность используемых излучателей не превышает  $10^6$  Бк, поэтому в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) излучатели не подлежат регистрации.

2 Уровнемеры в соответствии с СанПин 2.6.4115-25 относятся к РИП 2-ой группы и освобождаются от контроля в соответствии с п. 1.7.2. ОСПОРБ-99/2010.

Подпись и дата

Инв. №

Взамен

Подпись и дата

Инв. №

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
|      |      |             |         |      |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

**КЗРС.407729.008 РЭ**

Лист

8

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия уровнемера основан на регистрации изменения потока гамма-квантов внутри ёмкости. Поток гамма-излучения, прошедший через ёмкость, изменяется при наличии материала и регистрируется блоком детектирования. На выходе блока детектирования формируются статистически распределенные импульсы со средней частотой следования прямо пропорциональной плотности потока излучения. Далее импульсы поступают на блок обработки информации на один из двух входов реверсивного счётчика, где их частота следования  $f$  сравнивается с пороговой частотой  $Y$ , поданной на другой вход счётчика (Рис 1.).

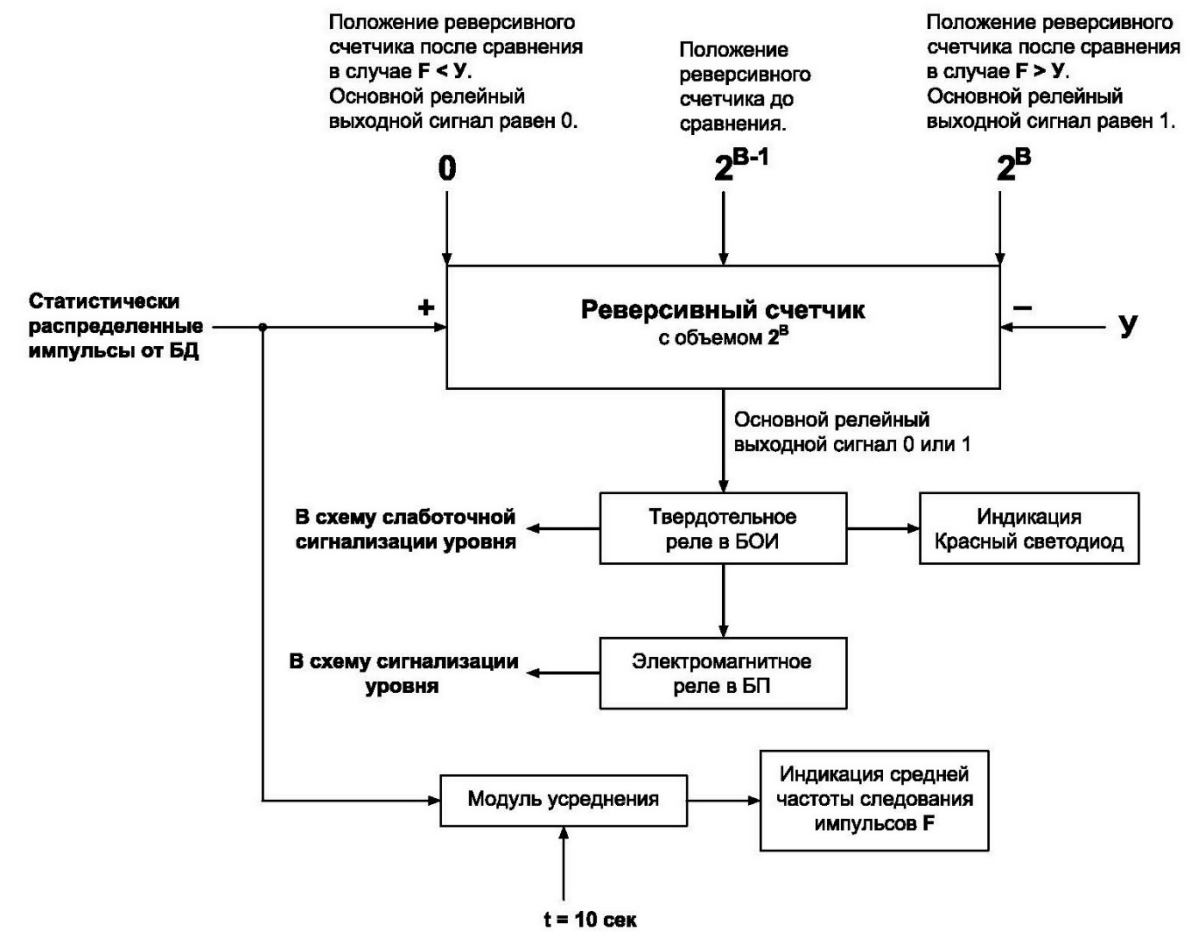


Рис. 1. Схема формирования основного релейного сигнала уровнемера с блоком БОИ-3.

Пороговая частота  $Y$  устанавливается при настройке уровнемера и выбирается между  $F1$  и  $F0$ , где  $F1$  и  $F0$  - средние частоты следования статистически распределенных импульсов, соответственно, при пониженном и повышенном уровне материала относительно подлежащему контролю уровню, на котором установлен блок детектирования. В начальный момент перед сравнением реверсивный счётчик устанавливается в среднее положение (например, 64 для счётчика с объемом  $128=2^7$ ). Разрядность реверсивного счётчика  $B$  (в данном примере это 7 - степень двойки) выбирается, исходя из вероятности ложных

|                |                |
|----------------|----------------|
| Име.№          | Подпись и дата |
| Взамен         |                |
| Име.№          |                |
| Подпись и дата |                |
| Име.№          |                |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

срабатываний уровнемера. По результату сравнения на выходе БОИ формируется основной релейный выходной сигнал в соответствии с п.1.2.5.

Для визуального наблюдения средняя частота следования  $F$  отображается на индикаторе БОИ. Для этого входные статистически разбросанные импульсы усредняются в течение времени усреднения  $t$ .

В блоке БОИ-3 обеспечивается также преобразование средней частоты следования импульсов с блока детектирования в стандартный аналоговый токовый сигнал, пропорциональный значению  $F$ .

Структурная схема позиционного измерения уровня, представлена на рис. 2.

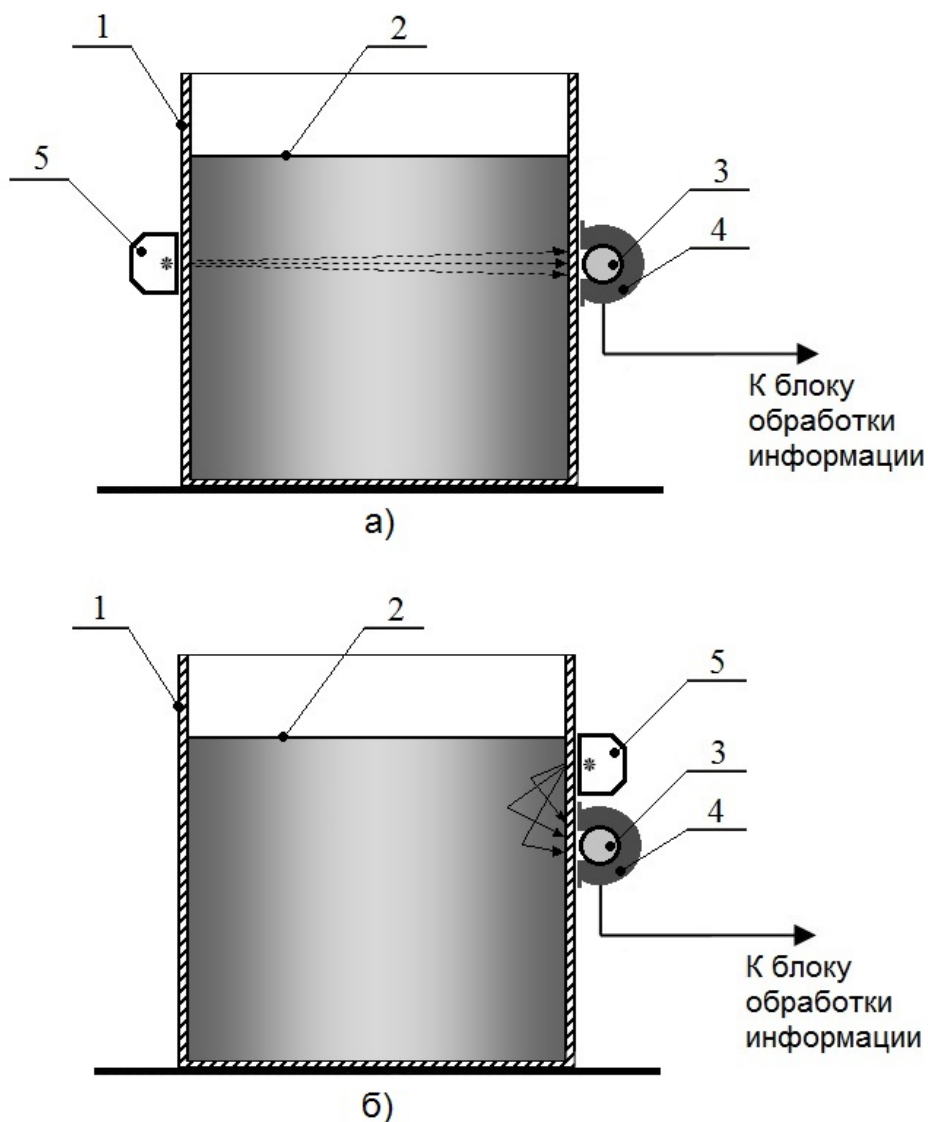


Рис. 2. Структурная схема позиционного контроля уровня.

1. Технологическая ёмкость;
2. Контролируемый уровень;
3. Блок детектирования;
4. Экран блока детектирования;
5. Кассета с источником гамма-излучения.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ине.№          | Подпись и дата |
| Взамен         | Ине.№          |
| Подпись и дата | Ине.№          |
| Ине.№          | Подпись и дата |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.407729.008 РЭ

1.4.2 В зависимости от конкретной решаемой задачи используется одна из двух геометрий расположения излучателя относительно контролируемой ёмкости и блока детектирования.

В первой геометрии, изображенной на рис. 2(а), излучатель устанавливается на противоположной от блока детектирования стороне контролируемой ёмкости. Для этого случая при положении уровня контролируемого материала ниже горизонтальной плоскости, проходящей через продольную ось уровнемера, средняя частота следования статистически распределенных импульсов, поступающих с блока детектирования на блок обработки информации, составляет **F1**. При повышении уровня выше указанной горизонтальной плоскости часть регистрируемого детектором потока гамма-излучения экранируется, и средняя частота следования уменьшается до значения **F0**.

Для второй геометрии на рис. 2(б) излучатель устанавливается с той же стороны контролируемой ёмкости, что и блок детектирования. В этом случае (отражательный вариант), при повышении уровня выше указанной горизонтальной плоскости поток гамма-излучения, регистрируемый блоком детектирования, увеличивается за счет вклада от гамма-квантов, обратно рассеянных контролируемым материалом, появляющимся в контролируемой ёмкости напротив блока детектирования. Таким образом, в отличие от предыдущего случая, частота **F0** более высокая чем **F1**. Характерно, что вторая геометрия может быть использована исключительно в тех случаях, когда толщина стенки контролируемой ёмкости **не превышает 10 мм** (по стали), а в качестве излучателя используется Na-22. Кроме того, для этой геометрии изменение уровня контролируемого материала, при котором обеспечивается изменение уровня основного релейного выходного сигнала (см. п.1.2.4), увеличивается до  $\pm 50$  мм.

1.4.3 Подробное описание блоков уровнемера представлено в соответствующих Руководствах по эксплуатации на эти устройства:

- для блоков детектирования БД-6 - КЗРС.329000.006 РЭ;
- для блоков детектирования БД-7 - КЗРС.329000.007 РЭ;
- для блока обработки информации БОИ-3 – КЗРС.843809.005 РЭ;
- для блока обработки информации БОИ-7 – КЗРС.843809.007 РЭ;
- для блока питания БП-2 – КЗРС.460423.010 РЭ.

|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|--------|----------------|--|--|--|--------|--------|----------------|--|--|--|
| Инд. № | Подпись и дата |  |  |  | Взамен | Инд. № | Подпись и дата |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |
|        |                |  |  |  |        |        |                |  |  |  |

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 По требованиям электробезопасности уровень относится к классу защиты I по ГОСТ IEC 61140-2012.

2.1.2 К работе с уровнем допускаются лица, изучившие его работу и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

2.1.3 Все работы по эксплуатации и техническому обслуживанию уровня должны выполняться в соответствии с действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок", утверждёнными приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н, а также действующими ведомственными инструкциями.

2.1.4 При обслуживании уровня необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

2.1.4.1 Производить монтаж и демонтаж блоков уровня и вскрывать их разрешается только **при выключенном напряжении питающей сети**.

2.1.4.2 Не прикасаться к токоведущим шинам и элементам при включенном напряжении питающей сети.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Перед началом работы необходимо изучить Руководство по эксплуатации на уровень и на блоки, входящие в его состав.

2.2.2 Для монтажа и технического обслуживания уровня требуется следующий набор инструментов:

- торцевые ключи на 10, 14;
- рожковые ключи на 10, 13, 14;
- рожковые ключи на 32, 36, торцевой ключ 7, если в состав уровня входит БД-7;
- паяльник 220 В 40 Вт с набором материалов для пайки, пинцет, если в состав уровня входит БД-6;
- инструмент для зачистки проводов;
- крестовая и шлицевая отвёртки.

2.2.3 Блок детектирования, блок обработки информации и блок питания поставляются в отдельном ящике, который имеет дополнительный упаковочный материал из пенопласта с ячейками по форме блоков.

Извлеките блок детектирования, блок обработки информации и блок питания, тщательно осмотрите их, обратите внимание на целостность их корпусов.

|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
|----------------|--------|-------------|----------------|--------|-------------------------------|--|--|--|--|------|
| Подпись и дата | Име. № | Взамен      | Подпись и дата | Име. № | <div>КЗРС.407729.008 РЭ</div> |  |  |  |  | Лист |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  | 12   |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
| Изм.           | Лист   | № документа | Подпись        | Дата   |                               |  |  |  |  |      |

2.2.4 Блок детектирования поставляется либо в пылевлагозащитном исполнении БД-6, либо во взрывобезопасном исполнении БД-7. Соберите вместе блок детектирования и детали основания.

На рис. 3 показан блок детектирования БД-6, закреплённый на основании.

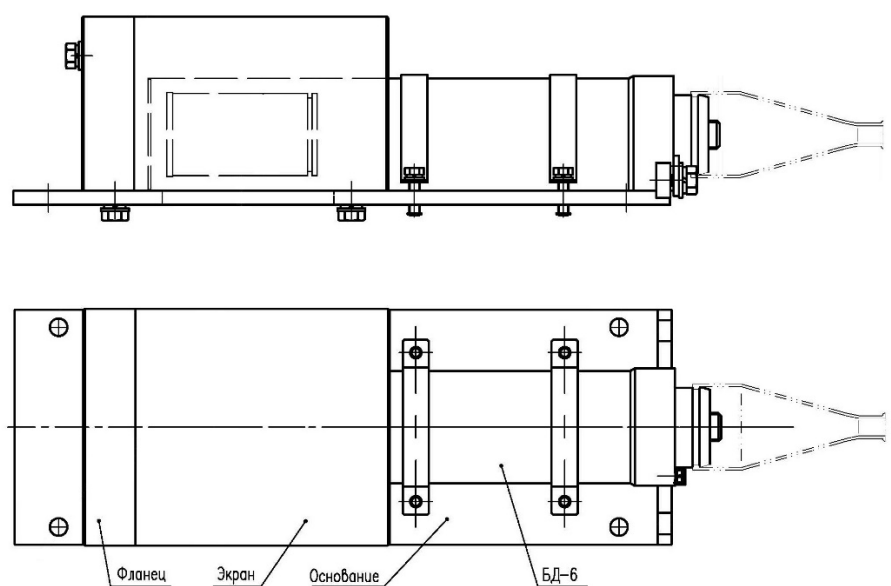


Рис. 3. Блок детектирования БД-6, пылевлагозащищённое исполнение.

На рис. 4 показан блок детектирования БД-7, закреплённый на основании.

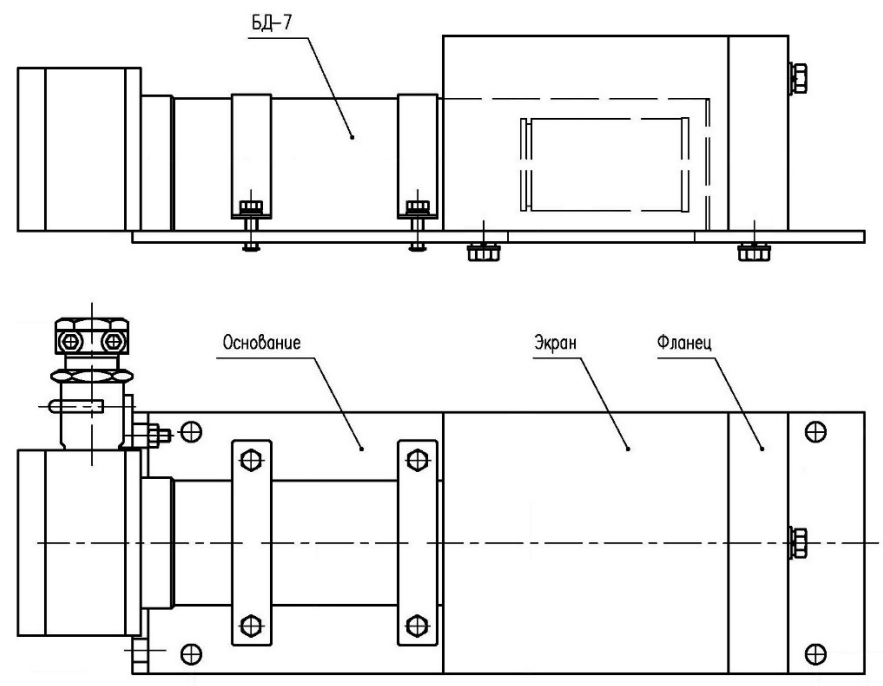


Рис. 4. Блок детектирования БД-7, взрывобезопасное исполнение.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ине.№          | Подпись и дата |
| Ине.№          | Ине.№          |
| Взамен         | Взамен         |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Ине.№          | Ине.№          |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.407729.008 РЭ

2.2.5 В комплекте с уровнем в отдельном ящике поставляется кассета СН-1 (СН-2) с излучателем и необходимое для неё крепление.

В кассете находится излучатель – образцовый источник Na-22 или Eu-152 из набора ОСГИ, соответствующий техническим условиям (ТУ 7018-012-23102128-2015, ТУ 27.90.11-002-2302128-2017 или АЖНС.418234.001 ТУ). Активность используемых излучателей зависит от производственной задачи, но не превышает 1000 кБк. Кассета представляет собой стальной контейнер, который предназначен для транспортировки излучателя и вместе со скобой является устройством крепления излучателя на рабочем месте.

Извлеките кассету из ящика. Излучатель в кассете (см. рис. 5) поставляется в транспортном положении.

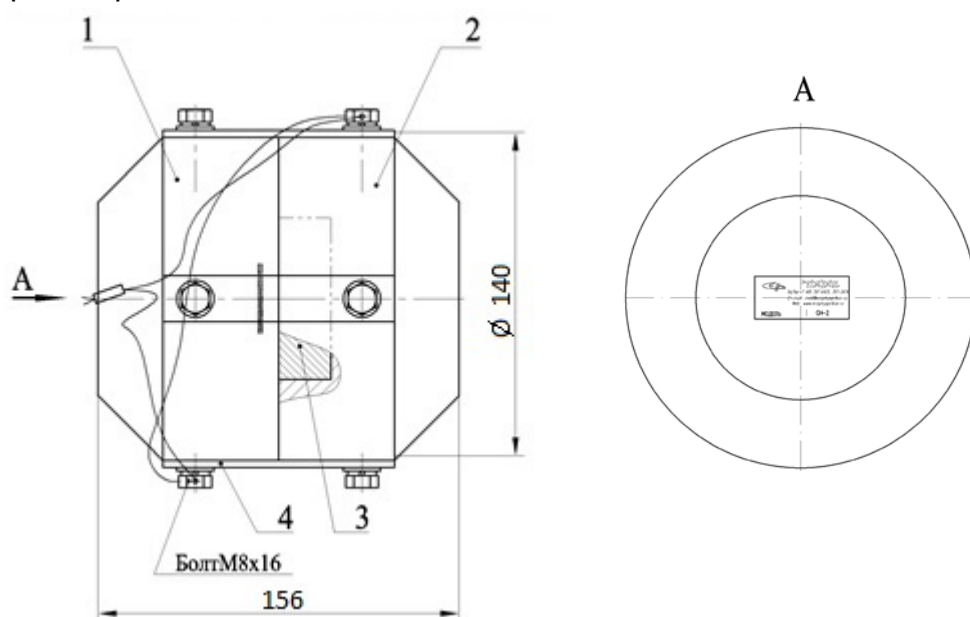


Рис. 5. Кассета СН-1 (СН-2) с установленной транспортной заглушкой.

1 – кассета с излучателем; 2 – транспортная заглушка;  
3 – свинцовый вкладыш (в кассете СН-1); 4 – планка.

Крепеж кассеты осуществляется с помощью скобы (рис. 6).

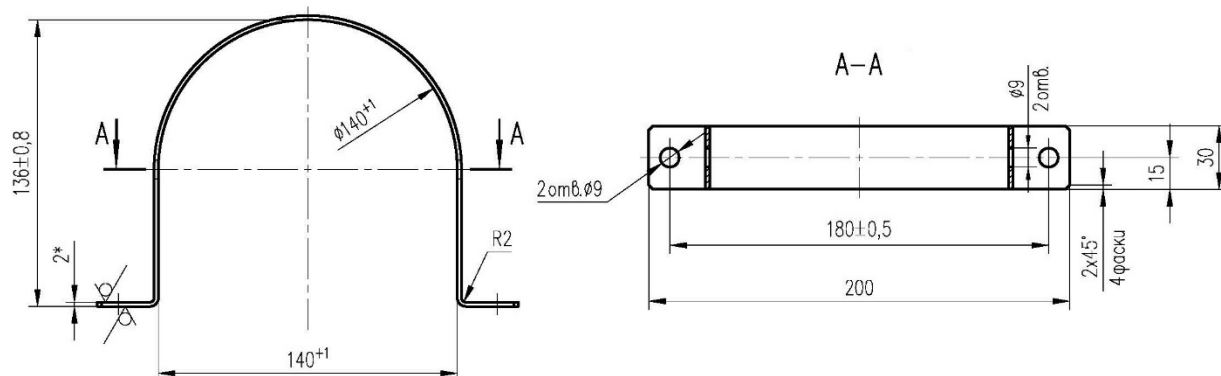


Рис. 6 Скоба для крепления кассеты СН-1 (СН-2).

Име. № Подпись и дата

Име. №

Взамен

Подпись и дата

Име. №

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.407729.008 РЭ

Лист  
14

Перед монтажом кассеты необходимо снять транспортную заглушку (заглушка в отличии от кассеты, не имеет шильдика с маркировкой). Для этого необходимо снять планки (4), отвернув крепежные болты, удалить транспортную заглушку (2).

2.2.6 Установка блока детектирования и кассеты с излучателем производится согласно монтажному чертежу КЗРС.407729.008 ИМ.

На рис. 7 изображен пример расположения уровнемера, соответствующий первой геометрии, показанной на рис. 2(а). В данной геометрии, установка блока детектирования производится так, чтобы область блока, соответствующая центру окна экрана, и продольная ось блока находились в горизонтальной плоскости, совпадающей с подлежащим контролю уровнем.

Устанавливайте блок детектирования уровнемера на монтажной площадке так, чтобы минимизировать расстояние до наружной поверхности ёмкости. Если на ёмкости имеется футеровка, её необходимо предварительно удалить по всей площади, где будет располагаться блок детектирования.

#### Примечания:

1. При близком расположении двух уровнемеров возможно влияние источника одного уровнемера на БД другого. Устанавливайте соседние уровнемеры на расстоянии не ближе, чем 3 метра друг от друга, а при невозможности экранируйте свинцовыми пластинами излучение от соседних источников.

2. При наличии технологических элементов внутри ёмкости на оси «блок детектирования – кассета» необходимо выбирать места взаимного расположения блока детектирования и кассеты таким образом, чтобы ось не проходила через эти технологические элементы.

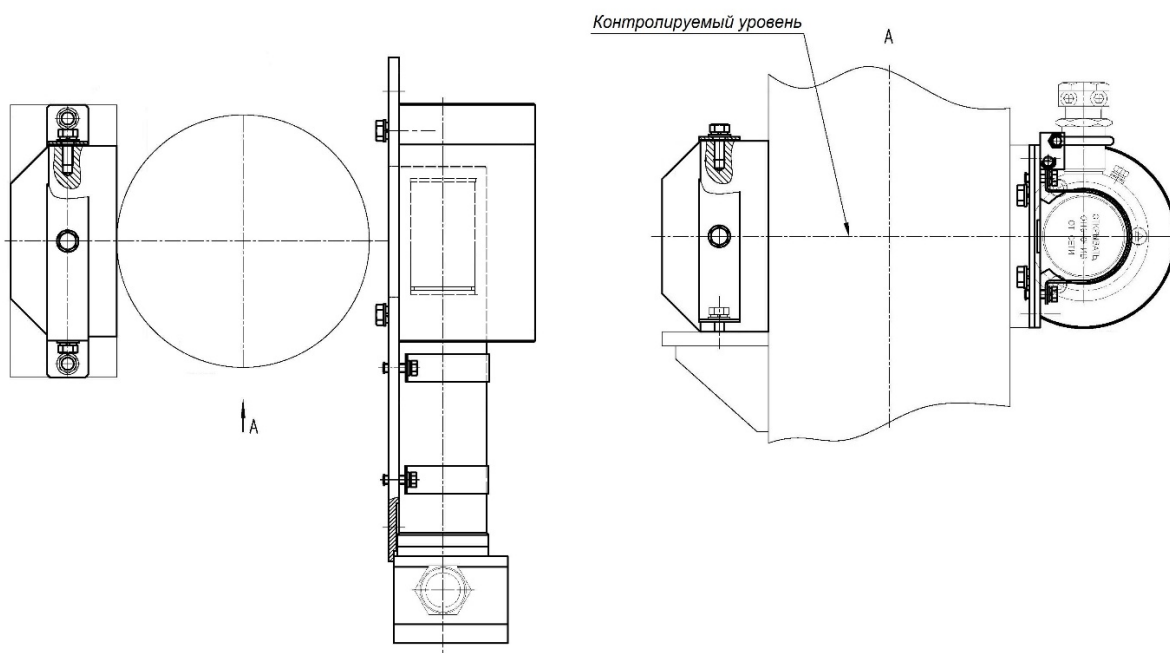


Рис. 7. Позиционный уровнемер

|       |                |        |       |                |
|-------|----------------|--------|-------|----------------|
| Ине.№ | Подпись и дата | Взамен | Ине.№ | Подпись и дата |
|       |                |        |       |                |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

КЗРС.407729.008 РЭ

Лист  
15

2.2.7 Установка БОИ.

2.2.7.1 Произведите монтаж блока в доступном для оператора месте используя крепёжные отверстия на корпусе БОИ. Размеры указаны на рис. 8 и 9.

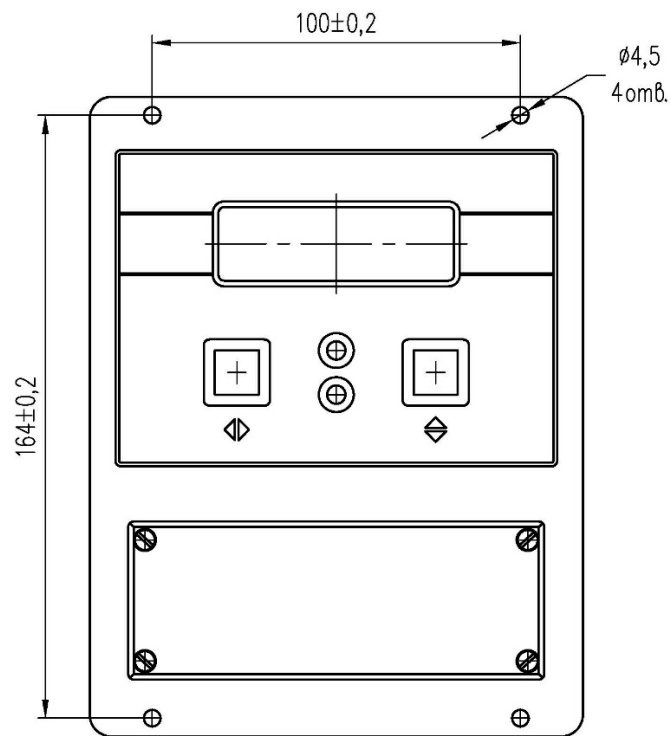


Рис. 8. Размеры крепёжных отверстий БОИ-3.

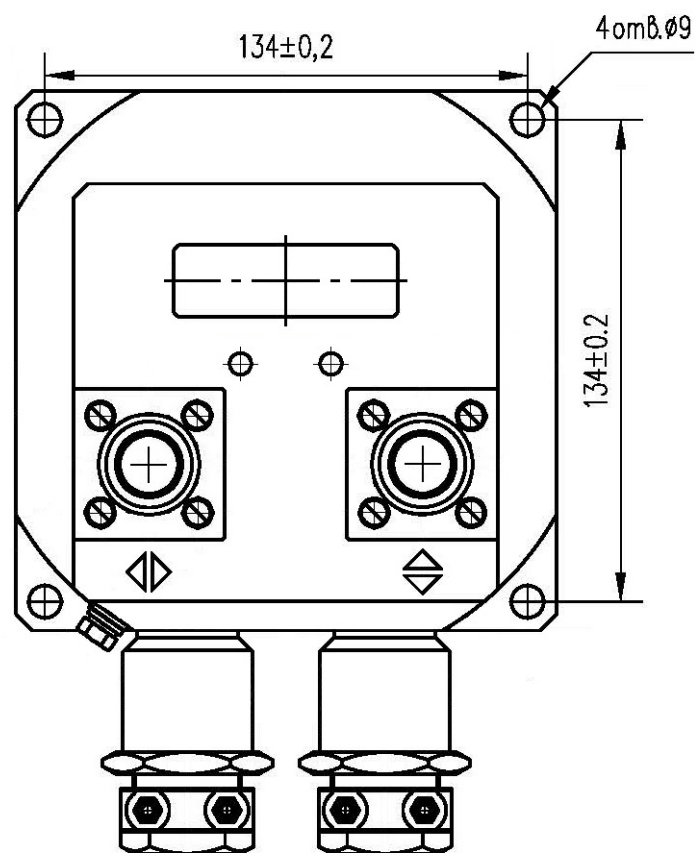


Рис. 9. Размеры крепёжных отверстий БОИ-7.

Инв.№ Подпись и дата

Инв.№

Взамен

Подпись и дата

Инв.№

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

КЗРС.407729.008 РЭ

2.2.7.2 Для БОИ-3 предусмотрена возможность крепления на DIN-рейку 35 мм (см. рис. 10).

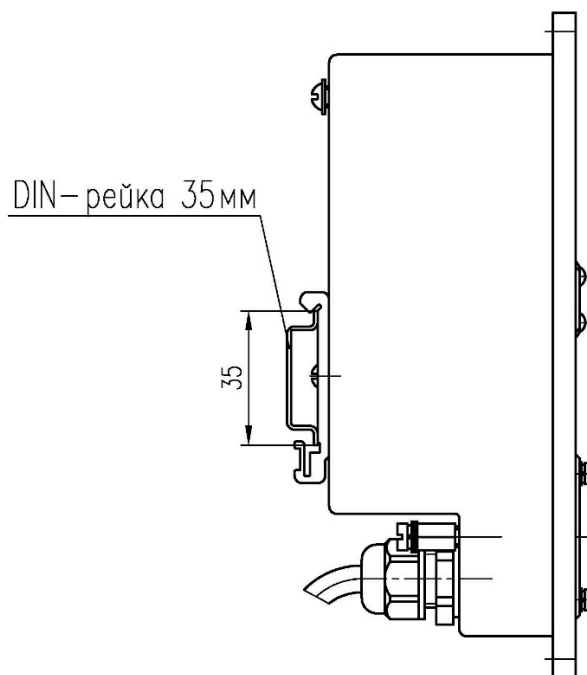


Рис. 10. Монтаж БОИ-3 на DIN-рейку.

#### 2.2.8 Установка БП.

2.2.8.1 При наличии блока питания в комплекте поставки, произведите монтаж БП в доступном для оператора месте по своему усмотрению.

2.2.8.2 Установите блок питания используя крепление на DIN-рейку (см. рис. 11).

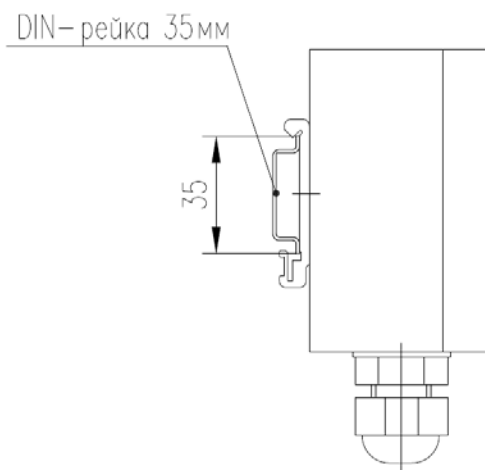


Рис. 11. Монтаж блока питания на DIN-рейку.

#### 2.2.9 Соединение блоков изделия.

2.2.9.1 Подключите 4-х жильный кабель между БД и БОИ. В комплект поставки кабель не входит. Длина кабеля - до 500 метров. Сечение проводов - от 0,35 до 2,5 мм<sup>2</sup>. При больших длинах кабеля сечение проводов необходимо увеличивать. Схема соединений блоков уровнемера показана в Приложении А.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ине.№          | Подпись и дата |
| Ине.№          | Подпись и дата |
| Взамен         |                |
| Подпись и дата |                |
| Ине.№          |                |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

**КЗРС.407729.008 РЭ**

Лист  
17

2.2.9.2 При подключении блока детектирования БД-6, необходимо обратить особое внимание на обеспечение водонепроницаемости розетки FQ18-7ZJ-S. При монтаже следует использовать кабель с наружным диаметром от 7 до 10 мм. Провод, пропущенный через пружинный амортизатор (3) (см. рис. 12) и резиновую втулку (2), припаивается к контактам (1) и плотно затягивается гайкой (4) до упора. После этого разъем подключается к блоку детектирования и закрывается резиновой манжетой. В целях устранения попадания стекающей воды по кабелю под резиновую манжету рекомендуем проводить кабель к блоку детектирования снизу.

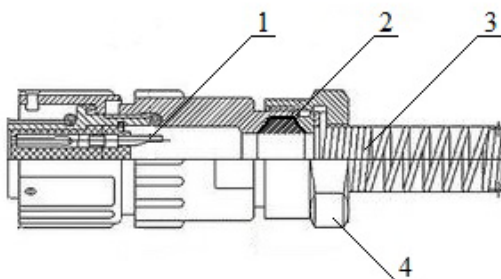


Рис. 12. Розетка FQ18-7ZJ-S.

1 – контакты; 2 – резиновая втулка;  
3 – пружинный амортизатор; 4 – гайка.

2.2.9.3 Заземлите блок детектирования с помощью заземляющей клеммы. При этом необходимо руководствоваться "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ). Место присоединения заземляющего провода должно быть тщательно зачищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии путём нанесения слоя консистентной смазки.

2.2.9.4 При необходимости подключите кабель между блоком БОИ и внешним устройством с токовым входом.

2.2.9.5 Подключите БП к сети (при наличии в комплекте поставки).

2.2.9.6 Подключите уровнемер к внешнему оборудованию сигнализации согласно схеме соединений в Приложении А. Возможные варианты подключения:

- Для уровнемера с блоком БОИ-3

Первый – подключение с помощью дополнительных силовых реле, установленных в БП. Это реле имеет нормально замкнутый и нормально разомкнутый контакты и коммутирует переменные токи до 5 А при напряжении 250 В.

Второй – при помощи твердотельного реле, находящегося в БОИ, один из контактов которого подключен к выводу «Упр. (н.р.)» клеммника, коммутирующего постоянные токи до 120 мА при напряжении до 30 В. Схема подключения показана пунктиром. В этом случае к контакту CNTR клеммника БП подключаться не следует.

- Для уровнемера с блоком БОИ-7

Подключение при помощи твердотельного реле, находящегося в БОИ, который обеспечивает коммутацию постоянного или переменного тока до 500 мА при напряжении до 250 В.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ине.№          | Подпись и дата |
| Взамен         | Ине.№          |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Ине.№          | Ине.№          |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

**КЗРС.407729.008 РЭ**

Лист  
18

## 2.3 Описание передней панели БОИ

На передней панели БОИ (рис. 13) расположены:

- ЖК индикатор, отображающий измерительную и сервисную информацию;
- два светодиодных индикатора зелёного и синего свечения;
- клавиатура, состоящая из двух кнопок, которыми осуществляется управление уровнемером.

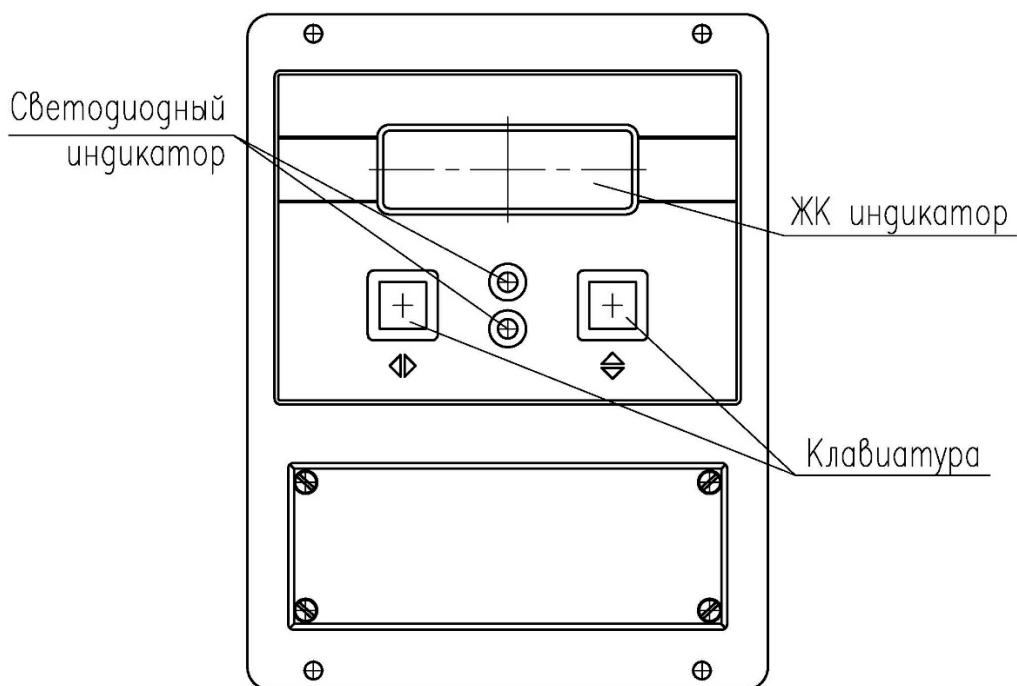


Рис. 13. Вид передней панели БОИ-3.

**Примечание** – Описание передней панели БОИ-7 аналогично описанию БОИ-3.

|       |                |        |       |                |
|-------|----------------|--------|-------|----------------|
| Име.№ | Подпись и дата | Взамен | Име.№ | Подпись и дата |
|       |                |        |       |                |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|      |      |             |         |      |

**КЗРС.407729.008 РЭ**

|      |
|------|
| Лист |
| 19   |



Для позиционирования в поле окна на индикаторе имеется курсор «\_», который может перемещаться вдоль строки слева направо с помощью короткого нажатия на кнопку «ВЫБОР» (◀▶). При длительном нажатии на эту кнопку (более 2 с) курсор перемещается справа налево. Позиции курсора, на которых можно изменять и вводить значение параметра, показаны символами подчёркивания. Для ввода параметра подведите курсор в нужную позицию, кнопкой «ВВОД» (◆) установите нужное значение параметра.

#### 2.4.2 Установка порога и разрядности реверсивного счётчика.

2.4.2.1 Корректная работа уровнемера подтверждается наличием ненулевого значения частоты **F** на дисплее БОИ. Проверьте данный параметр.

2.4.2.2 С помощью устройств управления уровнем контролируемого материала обеспечьте положение уровня материала не менее чем на 25 мм ниже горизонтальной плоскости, проходящей через продольную ось блока детектирования уровнемера.

2.4.2.3 Определите значение средней частоты импульсов, поступающих от блока детектирования **F1**. Для этого проведите не менее 20 измерений частоты **F** через равные интервалы времени усреднения (10 с) и вычислите среднее значение.

2.4.2.4 С помощью устройств управления уровнем контролируемого материала обеспечьте положение уровня материала не менее чем на 25 мм выше горизонтальной плоскости, проходящей через продольную ось блока детектирования уровнемера.

2.4.2.5 Аналогично п.2.4.2.3 определите среднее значение **F0**.

2.4.2.6 Рассчитайте среднее геометрическое **Y** двух измеренных значений **F1** и **F0**, а также значение перепада **S** по формулам:

$$Y = \sqrt{F1 * F0} \quad (1)$$

$$S = \frac{F1}{F0} \quad (2)$$

2.4.2.7 Установите рассчитанную по формуле (1) пороговую частоту **Y**.

2.4.2.8 Разрядность реверсивного счётчика **B** установите в зависимости от полученного перепада **S**:

**B** = 4, если **S** > 4,

**B** = 5, если 2 < **S** < 4,

**B** = 6, если 1,4 < **S** < 2,

**B** = 7, если 1,2 < **S** < 1,4,

**B** = 8, если 1,1 < **S** < 1,2.

**Примечание** – Для задач, в которых кассета устанавливается с той же стороны контролируемой ёмкости, что и блок детектирования, параметр **B** следует выбирать максимально возможным (**B** = 8).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |             |         |      |                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------|------|--------------------|----|
| Инв. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Подпись и дата |             |         |      |                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Инв. №         |             |         |      |                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Взамен         |             |         |      |                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Подпись и дата |             |         |      |                    |    |
| <p>ния уровнемера.</p> <p>2.4.2.5 Аналогично п.2.4.2.3 определите среднее значение <b>F0</b>.</p> <p>2.4.2.6 Рассчитайте среднее геометрическое <b>Y</b> двух измеренных значений <b>F1</b> и <b>F0</b>, а также значение перепада <b>S</b> по формулам:</p> $Y = \sqrt{F1 * F0} \tag{1}$ $S = \frac{F1}{F0} \tag{2}$ <p>2.4.2.7 Установите рассчитанную по формуле (1) пороговую частоту <b>Y</b>.</p> <p>2.4.2.8 Разрядность реверсивного счётчика <b>B</b> установите в зависимости от полученного перепада <b>S</b>:</p> <p><b>B</b> = 4, если <b>S</b> &gt; 4,<br/><b>B</b> = 5, если 2 &lt; <b>S</b> &lt; 4,<br/><b>B</b> = 6, если 1,4 &lt; <b>S</b> &lt; 2,<br/><b>B</b> = 7, если 1,2 &lt; <b>S</b> &lt; 1,4,<br/><b>B</b> = 8, если 1,1 &lt; <b>S</b> &lt; 1,2.</p> <p><b>Примечание</b> – Для задач, в которых кассета устанавливается с той же стороны контролируемой ёмкости, что и блок детектирования, параметр <b>B</b> следует выбирать максимально возможным (<b>B</b> = 8).</p> |                |             |         |      |                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |             |         |      | Лист               |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |             |         |      |                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |             |         |      |                    |    |
| Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лист           | № документа | Подпись | Дата | КЗРС.407729.008 РЭ | 21 |

Подпись и дата

И№в.№

## Взамен

Подпись и дата

ИИВ. №

|             |             |                    |                |             |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|
|             |             |                    |                |             |
|             |             |                    |                |             |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |

|          |   |          |          |          |          |  |   |   |   |              |              |              |              |   |   |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|--|---|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---|---|
| <u>n</u> | = | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> |  |   | N | = | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> |   |   |
| F        | = | x        | x        | x        | x        |  | t | = | * | *            | *            | *            |              | R | - |

*K3PC.407729.008 P3*

|      |
|------|
| Лист |
|------|

22

*K3PC.407729.008 P3*

#### 2.4.4 Окно «ПОДСТРОЕЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ И ТАЙМЕР».

Расположение символов в окне:

|          |   |          |          |          |          |  |   |   |   |              |              |              |              |   |   |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|--|---|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---|---|
| <u>Ш</u> | = | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> |  |   | T | = | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> | <u>&amp;</u> |   |   |
| F        | = | x        | x        | x        | x        |  | t | = | * | *            | *            | *            |              | R | - |

где:

**Ш = # # # #** - подстроечный коэффициент, определяющий крутизну выходного тока в токовой петле. Он устанавливается при наладке прибора, и его без надобности изменять не рекомендуется. В случае изменения коэффициента **Ш** по каким-либо причинам, необходимо произвести подстройку крутизны выходного тока. Для этого нужно подключить миллиамперметр к контактам «+I» и «-I» и на прогретом приборе подстроить коэффициент **Ш** так, чтобы выходной ток был равен 20,0 мА.

**T = & & &** - таймер обратного отсчёта. По истечении заданного интервала происходит обновление значения тока на аналоговом токовом выходе блока БОИ.

2.4.4.1 Установите значение параметра **T** равным не менее 1000 сек.

2.4.4.2 Перейдите в основное окно «Пороговая частота и разрядность реверсивного счётчика». Для этого необходимо установить курсор «\_» под первый символ верхней строки и произвести короткое нажатие на кнопку «ВВОД».

#### 2.5 Сигнализация уровня

Основной релейный выходной сигнал отображается красным светодиодом и управляет твердотельным реле (а при использовании БП-2 - электромагнитным реле). Время переключения основного релейного выходного сигнала можно рассчитать по формуле:

$$T = \frac{2^B}{|2*(F1-Y)|} \quad (3)$$

где:

**T** – время переключения основного релейного выходного сигнала (в сек);

**B** – разрядность реверсивного счётчика;

**F1** – среднее значение частоты импульсов, поступающих от блока детектирования, при пониженном уровне материала относительно уровня подлежащего контролю (в имп/с);

**Y** – пороговая частота срабатывания уровнемера (в имп/с).

|                |                |
|----------------|----------------|
| Име.№          | Подпись и дата |
| Взамен         | Име.№          |
| Подпись и дата | Подпись и дата |
| Име.№          | Подпись и дата |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

**KЗРС.407729.008 РЭ**

Лист  
23

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации уровнемера необходимо выявлять неисправности и принимать необходимые меры по оперативному их устранению.

3.2 Один раз в месяц необходимо проводить внешний осмотр всех блоков уровнемера, очищать блок детектирования и устройство крепления излучателя от пыли и грязи.

### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Характерные неисправности и методы их устранения для блоков, входящих в состав уровнемера, представлены в Руководствах по эксплуатации на соответствующие блоки:

- для блоков детектирования БД-6 – КЗРС.329000.006 РЭ;
- для блоков детектирования БД-7 – КЗРС.329000.007 РЭ;
- для блока обработки информации БОИ-3 – КЗРС.843809.005 РЭ;
- для блока обработки информации БОИ-7 – КЗРС.843809.007 РЭ;
- для блока питания БП-2 – КЗРС.460423.010 РЭ.

### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Уровнемер должен храниться на складе в упаковке предприятия – изготовителя или другой упаковке, обеспечивающей его сохранность, по ГОСТ 15150-69 (группа условий хранения - УХЛ) и с соблюдением требований ГОСТ 9.014-78.

5.2 Уровнемеры в упаковке предприятия - изготовителя допускают транспортирование всеми видами транспорта на любые расстояния при соблюдении следующих условий:

- перевозка по железным дорогам должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым транспортом ящики с уровнемерами должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с уровнемерами должны быть размещены в герметизированном отсеке;
- при перевозке морским и водным транспортом ящики с уровнемерами должны быть размещены в трюме;
- температура окружающей среды при транспортировании от минус 10 °С до плюс 50 °С.

5.3 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков с уровнемерами должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать смещение ящиков и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

5.4 Указания предупредительной маркировки должны выполняться на всех этапах следования от грузоотправителя до грузополучателя.

|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
|----------------|--------|-------------|----------------|--------|-------------------------------|--|--|--|--|------|
| Подпись и дата | Име. № | Взамен      | Подпись и дата | Име. № | <div>КЗРС.407729.008 РЭ</div> |  |  |  |  | Лист |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  | 24   |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
|                |        |             |                |        |                               |  |  |  |  |      |
| Изм.           | Лист   | № документа | Подпись        | Дата   |                               |  |  |  |  |      |

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав уровнемера, не требуется, так как отсутствуют вещества, вредные для человека и окружающей среды.

Источник излучения после вывода РИП из эксплуатации должен быть возвращен производителю.

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

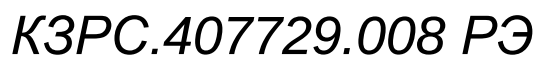
7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие уровня требований технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

7.2 Срок гарантий устанавливается 18 месяцев со дня ввода уровня в эксплуатацию или по истечении гарантийного срока хранения.

7.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня приёмки техническим контролем.

|        |                |             |         |                |                                                               |
|--------|----------------|-------------|---------|----------------|---------------------------------------------------------------|
| Инв. № | Подпись и дата | Взамен      | Инв. №  | Подпись и дата | <div> <div>КЗРС.407729.008 РЭ</div> <div>Лист 25</div> </div> |
|        |                |             |         |                |                                                               |
|        |                |             |         |                |                                                               |
|        |                |             |         |                |                                                               |
| Изм.   | Лист           | № документа | Подпись | Дата           |                                                               |

|             |             |                    |                |             |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|
|             |             |                    |                |             |
|             |             |                    |                |             |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |



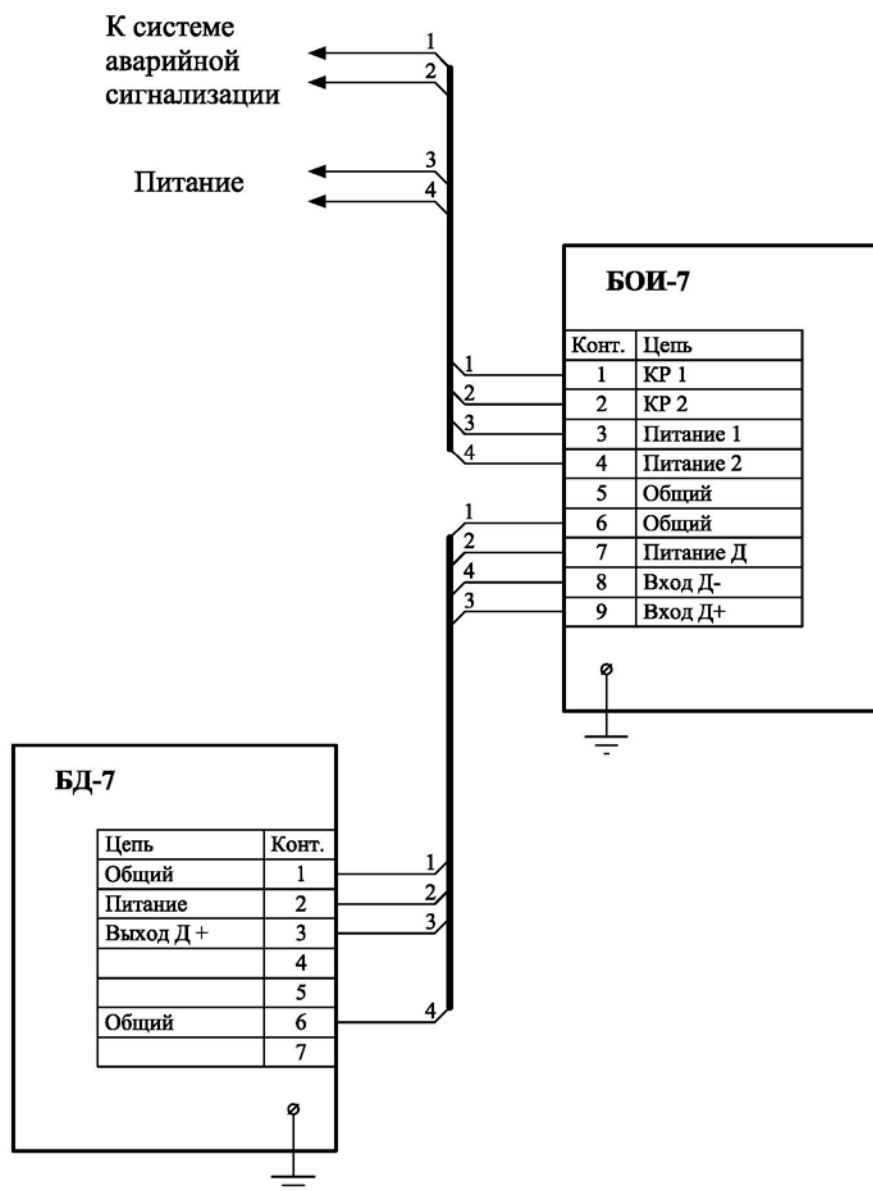


Рис. 16. Схема соединений блока детектирования БД-7 с блоком обработки информации БОИ-7.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Инв.№          | Подпись и дата |
| Взамен         | Инв.№          |
| Подпись и дата | Взамен         |
| Инв.№          | Подпись и дата |

|      |      |             |         |      |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

## Лист регистрации изменений

[illegible]

| Инв.№ | Подпись и дата | Взамен | Инв.№ | Подпись и дата |
|-------|----------------|--------|-------|----------------|
|       |                |        |       |                |

|             |             |                    |                |             |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|
|             |             |                    |                |             |
|             |             |                    |                |             |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |

*K3PC.407729.008 PЭ*